

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**MAGNETIC RECORDER AND SERVO INFORMATION RECORDER**

Patent Number: JP2000268516  
Publication date: 2000-09-29  
Inventor(s): AKAGI KYO  
Applicant(s): HITACHI LTD  
Requested Patent: ☐ JP2000268516  
Application Number: JP19990073766 19990318  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B21/10; G11B5/596  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To record a servo pattern not exceeding an erase area limit and improve the performance of a magnetic disk drive by permitting the existing of an unusable track area equivalent to one to several tracks at a place where the skew angle of a magnetic recording medium is a prescribed angle.

**SOLUTION:** A servo pattern is recorded once in both a negative skew angle area 22 and a positive skew area 23 that are bounded by tracks 21 providing a skew angle of 0 degree in a magnetic disk 20. A magnetic head 24 starts recording of the servo pattern to the area 22 (23) from an outermost circumference (innermost circumference) of the magnetic disk 20 up to the tracks 21 and leaves track areas around the tracks 21, to which no servo pattern is recorded. Thus, the magnetic disk drive can process the magnetic disk 20 so that the magnetic disk 20 has a physical gap track area where no servo area is in existence and a logical gap track area that allows no substantial recording/ reproduction of data to data track areas around track areas providing a skew of 0 degree.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-268516  
(P2000-268516A)

(43)公開日 平成12年9月29日(2000.9.29)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F 1

テーマコード(参考)

G 1 1 B 21/10

G 1 1 B 21/10

B 5 D 0 4 2

5/596

5/596

W 5 D 0 9 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平11-73766

(22)出願日

平成11年3月18日(1999.3.18)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 赤城 協

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 100078134

弁理士 武 田次郎

Fターム(参考) 5D042 LA01 MA12 MA15

5D096 AA02 BB01 DD08 EE03 GG01

GG02 HH10 KK14 WW03 WW04

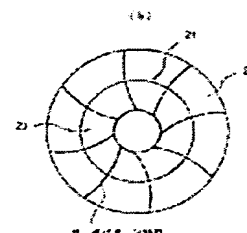
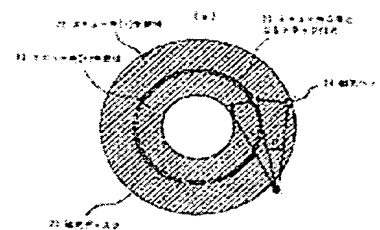
(54)【発明の名称】 磁気記録装置及びサーボ情報記録装置

(57)【要約】

【課題】 磁気ディスク装置における磁気ディスク上のサーボパターンを、ディスク全面でイレース領域幅を小さく保つように記録した磁気ディスク装置。

【解決手段】 磁気ディスクのスキュー角0度付近に向けて、磁気ディスクの外周側、内周側の両方からサーボパターンを記録していく。そして、磁気ディスクのスキュー角0度付近に、1または数トラック分の使用不可能トラック領域を設けておく。これにより、サーボパターン部のイレース領域の増大を抑えることができ、磁気ディスク装置性能の向上を図ることができる。また、サーボ信号の非線形性低下、アドレスマークやトラック番号の読み誤りの頻度増大等の磁気ヘッド位置決めサーボにおける種々の問題を抑えることができ、磁気記録装置の記憶容量の増加を図ることができる。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に磁性膜を有する磁気記録媒体と、該磁気記録媒体表面に対向して設けられた磁気ヘッドと、該磁気ヘッドにより前記磁気記録媒体上のトラック方向に沿って信号の記録再生を行うための磁気記録再生回路とを有する磁気記録装置において、前記磁気記録媒体は、磁気ヘッドのスキュー角が略0度の付近に、1トラック乃至数トラック分の不使用のトラック領域が存在することを特徴とする磁気記録装置。

【請求項 2】 基板上に磁性膜を有する磁気記録媒体と、該磁気記録媒体表面に対向して設けられた磁気ヘッドと、該磁気ヘッドにより前記磁気記録媒体上のトラック方向に沿って記録された磁気ヘッド位置決め用のサーボパターンと、信号の記録再生を行うための磁気記録再生回路とを有する磁気記録装置において、前記磁気記録媒体は、磁気ヘッドのスキュー角が略0度の付近を境に、外周側に向かって磁気ヘッド外周側のパターン消去幅が小さくなり、内周側に向かって磁気ヘッド内周側のパターン消去幅が小さくなるように前記サーボパターンが記録されていることを特徴とする磁気記録装置。

【請求項 3】 基板上に磁性膜を有する磁気記録媒体と、該磁気記録媒体表面に対向して設けられた磁気ヘッドと、該磁気ヘッドにより前記磁気記録媒体上のトラック方向に沿って記録された磁気ヘッド位置決め用のサーボパターンと、信号の記録再生を行うための磁気記録再生回路とを有する磁気記録装置において、前記磁気記録媒体上には、磁気ヘッドのスキュー角が略0度の付近に向かって、前記サーボパターンが外周側及び内周側から記録されることを特徴とする磁気記録装置。

【請求項 4】 基板上に磁性膜を有する磁気記録媒体と、該磁気記録媒体表面に対向して設けられた磁気ヘッドと、該磁気ヘッドにより前記磁気記録媒体上のトラック方向に沿って記録された磁気ヘッド位置決め用のサーボパターンと、信号の記録再生を行うための磁気記録再生回路とを有する磁気記録装置にサーボパターンを記録するためのサーボ情報記録装置において、前記磁気記録装置の磁気ヘッドを支持するヘッド支持部材を駆動して前記磁気ヘッドを駆動する駆動機構を備え、該駆動機構は、前記ヘッド支持部材を該磁気記録媒体の半径方向内外周両方向へ同時に押す構造を持つことを特徴とするサーボ情報記録装置。

ル型磁気ディスク装置、リジッド型磁気ディスク装置等の磁気記録装置及び該ディスク装置のディスクにサーボ情報を記録するサーボ情報記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 磁気記録装置の磁気ヘッドを位置決めするためのサーボパターンの記録方法の1つとして、磁気ヘッド、磁気記録媒体、制御回路等を筐体に組み込んだ後に、外部より上記磁気ヘッドの絶対座標を計測しながらトラック情報及びサーボ情報を書き込んでいく方法が知られている。このようなトラック情報及びサーボ情報を書き込む従来技術として、例えば、特公昭63-64812号公報に記載された技術が知られている。この従来技術は、磁気ディスク外周または内周より、1本ずつトラック情報及びサーボ情報を一方向に磁気ディスクの全面に書き込むというものである。

【0003】 一方、一般に、磁気ディスク装置における磁気ヘッドの駆動機構は、磁気ヘッド支持部材の一端を回転軸に支持し、他端に設けた磁気ヘッドを磁気ディスク上に弧を描くように移動させるようにしたロータリーアクチュエータ構造のものが広く用いられている。

【0004】 前述した従来技術によるサーボパターンの記録方法とロータリーアクチュエータ構造との組み合わせにより記録されたサーボパターンは、磁気ディスクの内周側と外周側とで、トラック方向に対して傾いた、いわゆるスキュー角を持ったパターンとして記録される。

【0005】 図4は従来技術により記録されたサーボパターンのヘッドのスキュー角による変化を説明する図である。図4において、24は磁気ヘッド、25は磁気ヘッド支持部材、40は記録ヘッド部、41は上部磁極、42は下部磁極である。

【0006】 図4(a)には、スキュー角を持つ磁気ヘッド記録部分(記録ヘッド)の磁気ディスク面から見た拡大図を示しており、図4(b)には、磁気ヘッド部の全体図を示している。

【0007】 磁気ヘッド24は、通常、記録ヘッド部40と図示しない読み取りヘッド部とにより構成される。磁気ヘッド部40は、図4(a)に概念的に示すように、上部磁極41と下部磁極42とからなり、一方から発生する磁束が他方に吸い込まれるような磁界分布を形成する。この磁界のヘッド進行方向43の成分の強さが、磁気記録媒体の保磁力を略越えたときに、上記磁気記録媒体に磁気記録パターン44が書き込まれる。前述の保磁力を越える限界線は、等磁界分布45として示すように存在している。

【0008】 前述の等磁界線は、記録ヘッド部40の多くの場合、図4(a)に示すように台形の形状を有している。この台形形状に起因して、磁気ディスクに書き込まれるパターン44は、台形の上底と斜辺とに沿った形状が残されることになり、多くの場合、斜辺部の記録は、アジマス損失により再生ヘッドによる再生が困難で

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、磁気記録装置及びサーボ情報記録装置に係り、特に、基板上に磁性膜を有する磁気記録媒体と、該磁気記録媒体表面に対向して設けられた磁気ヘッドと、該磁気ヘッドにより前記磁気記録媒体上のトラック方向に沿って記録された磁気ヘッド位置決め用のサーボパターンと、信号の記録再生を行うための磁気記録再生回路とを有て構成されるフレキシブ

ある。この結果、磁気ディスク上のパターンは、再生可能パターン46の外側に再生が不可能で、あたかも消去されたかのように見える領域であるイレース領域47を残すことになる。

【0009】一般に、磁気ヘッド24は、磁気ディスクの半径方向のトラック領域のほぼ中央から内周寄り付近がスキュー角0となるように、磁気ヘッド24を保持する支持部材25に取り付けられて、磁気ディスクの外周に設けられる回転軸を中心に回転駆動される。この結果、磁気ディスクの外周及び内周の領域では、図4

(b)に示すように、磁気ヘッド24にスキュー角θが付与、同時に、記録ヘッド部40の等磁界線の台形構造もθだけ回転する。その結果、図4(a)から明らかなように、磁気ディスクに書き込まれるパターン44は、左右のイレース領域の幅が大きく変化する。具体的には、ディスク外周側において、記録ヘッド内周側端部(エッジ)のイレース領域が広くなり、逆に、ディスク内周側において、記録ヘッド外周側端部(エッジ)のイレース領域が狭くなることになる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、従来、サーボパターンの記録は、磁気ディスクの外周側または内周側より一方方向に向けて行われ、しかも多くの場合、あるトラックを書き込んだ後、次の隣接トラックの書き込みが前のトラックにその一部が重ね書きされる形で行われる。その結果、記録ヘッドがディスク半径方向へパターンを書き進んで行く方向と反対側のエッジのパターンが、記録パターンとして残ることになる。例えば、外周側より内周方向へサーボパターンを記録していくと、外周側エッジのパターンが残る結果、前述した理由により内周側でのパターンのイレース領域が広く残り、外周側ではさほどイレース領域が残らないことになる。内周側より外周方向へサーボパターンを記録する場合はその逆となる。

【0011】図5は従来技術と本発明とのイレース領域の磁気ディスクの半径位置に対する特性を説明する図であり、以下、これについて説明する。

【0012】図5に示す太線に重なる細線により示す直線状の特性曲線51は、磁気ディスクの内周側から外周に向けて記録したサーボパターンの内周側のイレース領域幅を示しており、外周になるに従ってイレース領域幅が広がっている。また、太線に重なる細線により示す直線状の特性曲線52は、磁気ディスクの外周側から内周に向けて記録したサーボパターンの外周側のイレース領域幅を示しており、内周になるに従ってイレース領域幅が広がっている。

【0013】一般に、イレース領域幅が広がると、サーボ信号の非線形性が増大し、アドレスマークやトラック番号の読み誤りの頻度を増大させる等、磁気ヘッド位置決めサーボにおける種々の問題を発生させる原因とな

る。図5において、イレース領域幅限界53は、このような問題が発生する限界のイレース領域幅を示しており、いずれの方向にサーボパターンを記録していても、一部で前述の限界を超える領域54が存在してしまう。

【0014】この結果、前述した従来技術は、磁気ディスクの内周側からサーボ信号の記録を開始した場合、外周側に、よりサーボ信号の非線形な領域、すなわち、データトラックとしての信頼性の低い領域が残る、外周側からサーボ信号の記録を開始した場合、内周側に、よりサーボ信号の非線形な領域、すなわち、データトラックとしての信頼性の低い領域が残ることになり、磁気ディスク装置の性能が低下するという問題点を有することになる。このような現象は、トラックピッチが狭くなる(トラック密度が高くなる)に従ってより顕著となる。

【0015】また、従来技術によるサーボ情報記録装置は、磁気ヘッド駆動部材を駆動するサーボライト装置部材を使用してヘッド支持部材25を駆動するときに、サーボライト装置部材の片側に設けられるピンによりヘッド支持部材25を押していくものであるため、サーボライト方向を逆転するときに、機械的なガタ、いわゆるバックラッシュを生じ、精度の良いサーボライトを行うことができないという問題点を有している。

【0016】本発明の目的は、以上の点に鑑み、前述した従来技術の問題点を解決し、サーボの正常動作確保のために、イレース領域幅を越えないサーボパターン記録を行い、磁気ディスク装置の性能の向上を図ったディスクを備える磁気ディスク装置及びサーボ情報記録装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明によれば前記目的は、基板上に磁性膜を有する磁気記録媒体と、該磁気記録媒体表面に対向して設けられた磁気ヘッドと、該磁気ヘッドにより前記磁気記録媒体上のトラック方向に沿って信号の記録再生を行うための磁気記録再生回路とを有する磁気記録装置において、前記磁気記録媒体の磁気ヘッドのスキュー角が略0度の付近に、1トラック乃至数トラック分の使用不可能なトラック領域の存在を許すことにより達成される。

【0018】また、前記目的は、前記磁気記録媒体が、磁気ヘッドのスキュー角が略0度の付近を境に、外周側に向かって磁気ヘッド外周側のパターン消去幅が小さくなり、内周側に向かって磁気ヘッド内周側のパターン消去幅が小さくなるようにサーボパターンが記録されていることにより達成される。

【0019】また、前記目的は、前記磁気記録媒体上に、磁気ヘッドのスキュー角が略0度の付近に向かって、サーボパターンが外周側及び内周側から記録されることにより達成される。

【0020】さらに、前記目的は、前記磁気記録装置の

磁気記録媒体にサーボパターンを記録するためのサーボ情報記録装置において、前記磁気記録装置の磁気ヘッドを支持するヘッド支持部材を駆動して前記磁気ヘッドを駆動する駆動機構を備え、該駆動機構が、前記ヘッド支持部材を該磁気記録媒体の半径方向内外周両方向へ同時に押す構造を持つことにより達成される。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明による磁気記録装置及びサーボ情報記録装置の実施形態を図面により詳細に説明する。

【0022】図1はサーボパターンの書き込みについて説明する図、図2は本発明の実施形態により記録されたスキュー角が略0度の付近の記録トラックの状況を説明する図である。図1、図2において、1は物理ギャップ領域、2は論理ギャップ領域、3はサーボエリア、4はデータエリア、20は磁気ディスク、21はスキュー角が0度となるトラック付近、22はスキュー角(-)側領域、23はスキュー角(+)側領域であり、他の符号は図4の場合と同一である。

【0023】一般に、磁気ディスク上のサーボパターンは、図1(b)に示すように、円形に形成される各データトラック上に、離散的に記録される。トラックの一周上に記録されるサーボパターンの記録領域の数は、製品により異なり、例えば、60個、68個である。各トラック上のサーボパターンの記録領域は、図1(b)に示すように、磁気ディスク20の半径方向に弧を描くように配置される。

【0024】本発明による磁気ディスク20上へのサーボパターンの記録は、図1(a)に示すように、磁気ディスク20上のスキュー角0度のトラック付近21を境にスキュー角(-)領域22と、スキュー角(+)領域23のそれぞれについて一度に記録するような行われる。その際、領域22に対する記録は、磁気ヘッド24により磁気ディスク20の最外周からサーボパターンを書き始めてスキュー角0度のトラック付近21まで書き進めることにより行う。また、領域23に対する記録は、磁気ヘッドを最内周に移動させ、最内周からスキュー角0のトラック付近21まで書き進めることにより行う。

【0025】前述のようなサーボパターンの書き込みを行った場合、スキュー角0度付近では、内外周両側から書き進められてきたサーボパターンがぶつかることになる。サーボパターンは、従来技術により説明したように、機械的に測長しながらトラック1本ずつ書き進めていくので、機械的な精度の限界から、外周からの記録と内周からの記録とでスキュー角0度付近でちょうどトラック相互間のトラック幅が一致するとは限らず、またトラックが一致したとしてもトラック番号が連続するとは限らない。

【0026】従って、前述のサーボパターンの書き込み

時の機械精度を考慮すれば、両方のサーボパターンがぶつかるスキュー角0度の付近は、データトラックとして使用不可能な領域となる。すなわち、スキュー角0度の付近は、両方のサーボパターンが重なってしまうか、あるいは、何も記録されないことになる。また、逆に、積極的に、スキュー角0度の付近に、何らかの余裕領域としてサーボパターンの記録を行わない領域を残しておくようにすることもできる。

【0027】スキュー角が略0度の付近の記録トラックの状況を説明する図2は、前述した余裕領域の配置した場合の状況を模式的に表したものである。

【0028】図2において、サーボパターン及びトラックは、まず、磁気ディスク20の外周側(図の上方)から、トラック1, 2, ..., N-1, N, N+1が内周方向へ書き込まれ、トラックN+2で一旦書き込みを終了する。次に、磁気ディスク20の内周側(図の下方)から、トラックN+n, N+n-1, ..., N+14, N+13, N+12が外周方向へ書き込まれ、トラックN+11で書き込みを終了する。

【0029】前述において、物理ギャップ領域1は、両方向のサーボパターン書き込みが及ばなかった領域として残った領域であり、機械精度によっては、物理ギャップ領域1は、広くなったり狭くなったりと変化する可能性があり、最悪の場合、両方向のサーボパターンが重なってしまう、すなわち物理ギャップ1が存在しない場合もある。このような場合にも、論理的にはトラック番号が重なっていない必要がある。このため、図1に示したように予め両方向からのトラック番号に隙間をあけておくこととする。本発明の図2に示す例の場合、トラックN+3~N+10までの間が、論理的に存在しないトラックとなり、これが論理的なギャップ2である。すなわち、サーボエリア3の中のトラック番号記録部分であるグレイコードの設定を、上記を満たすようにしておくことである。

【0030】前述の結果、本発明の実施形態における磁気ディスク装置は、磁気ディスク上のスキュー角0度付近におけるトラックの通常の形態が、図2に示すように、サーボエリア3も存在しない物理ギャップ領域1と、サーボエリア3は存在するがデータエリアに実質的なデータが記録再生されない論理ギャップ領域2とを有するものとなる。

【0031】前述した本発明の実施形態によれば、イレース領域幅の磁気ディスクの半径位置に対する特性は、図3に太線で示す特性曲線5のようなものとなる。この特性から判るように、本発明の実施形態によれば、磁気ディスク20の半径方向の広い範囲に渡って、イレース領域限界を越えないサーボパターンを記録することが可能になり、磁気ディスク装置性能の向上ができる。

【0032】図3はサーボライト装置の磁気ヘッド24

を駆動する部分のみを拡大して示した図であり、以下、本発明の実施形態によるサーボ情報記録装置について説明する。図3において、31はサーボライト装置部材、32、33は押しピン、34、35はバネであり、他の符号は図1、図4の場合と同一である。

【0033】一般に、サーボ情報記録装置であるサーボライト装置は、磁気ヘッド、磁気記録媒体、制御回路等を筐体に組み込んだ後の磁気記録装置がセッティングされたとき、サーボライト装置のサーボライト装置部材31によりヘッド支持部材24を支持し、磁気ヘッド24の絶対座標を計測しながらサーボライト装置部材31を駆動し、記録ヘッド40によりトラック情報及びサーボ情報を書き込んでいく。そして、本発明の実施形態によるサーボライト装置は、サーボパターンの書き込みが、磁気ディスクの外周側及び内周側から行われるようにされている以外、一般的なサーボライト装置の場合と同様に行われる。

【0034】すでに説明したように、従来技術によるサーボ情報記録装置は、サーボライト装置部材31を使用してヘッド支持部材25を駆動するときに、サーボライト装置部材31の片側に設けられるピンによりヘッド支持部材25を押していくものであるため、本発明の実施形態による磁気ディスク装置に適用した場合、サーボライト方向を逆転するときに、機械的なガタ、いわゆるバックラッシュを生じ、精度の良いサーボライトを行うことができないという問題点を有している。

【0035】本発明の実施形態によるサーボ情報記録装置は、サーボパターンの書き込み方向を逆転するときにも、機械的なガタによるバックラッシュのない構造を提供するものであり、図3に示すように、サーボライト装置部材31の2本のアームに押しピン32、33をバネ34、35により取り付け、ヘッド支持部材25を2本の押しピン32、33の間に挟んで支持するようにしたものである。

【0036】すなわち、図3に示すサーボ情報記録装置は、サーボライト支持部材31にバネ34、35を介して取り付けられた押しピン32、33により、ヘッド支持部材25をピン押し方向36に沿って両側より押す構造となっている。このとき、バネ34、35によりF3なる予圧がかけられている。サーボパターンの書き込み方向がA37の場合、サーボライト装置部材31は、力F1でピン押し方向36に沿って押される。また、サーボパターンの書き込み方向がB38の場合、サーボライト装置部材31は、力F2でピン押し方向36に沿って押される。

【0037】前述したような本発明の実施形態によるサーボ情報記録装置の構成によれば、サーボパターンの書

き込み方向を逆転するときにも、機械的なガタによるバックラッシュのない構造を提供することができ、高精度のサーボ情報の記録を行うことができ、図1に示すスキュー角0付近の物理ギャップ1の幅の変動を、極力抑えることが可能である。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明の磁気ディスク装置によれば、トラック密度が向上した場合のスキュー角に起因するサーボパターン部のイレース領域の増大を抑えることが可能となり、磁気ディスク装置性能の向上を図ることができる。また、これによりサーボ信号の非線形性低下、アドレスマークやトラック番号の読み誤りの頻度増大等の磁気ヘッド位置決めサーボにおける種々の問題を抑えることができ、磁気記録装置の記憶容量の増加を図ることができる。

【0039】また、本発明のサーボ情報記録装置によれば、高精度のサーボ情報の記録を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】サーボパターンの書き込みについて説明する図である。

【図2】本発明の実施形態により記録されたスキュー角が略0度の付近の記録トラックの状況を説明する図である。

【図3】サーボライト装置の磁気ヘッドを駆動する部分のみを拡大して示した図である。

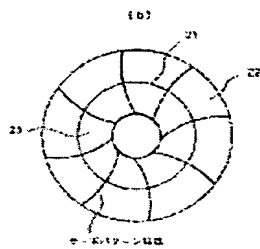
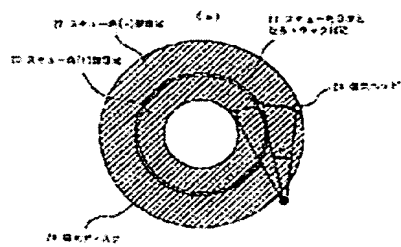
【図4】従来技術により記録されたサーボパターンのヘッドのスキュー角による変化を説明する図である。

【図5】従来技術と本発明とのイレース領域幅の磁気ディスクの半径位置に対する特性を説明する図である。

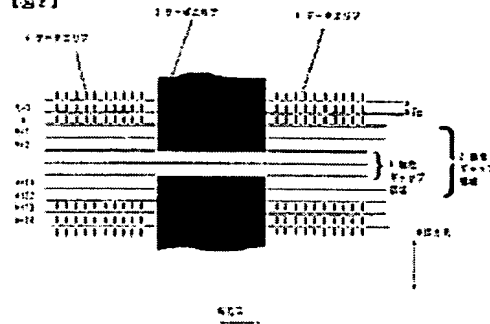
#### 【符号の説明】

- 1 物理ギャップ領域
- 2 論理ギャップ領域
- 3 サーボエリア
- 4 データエリア
- 20 磁気ディスク
- 21 スキュー角が0度となるトラック付近
- 22 スキュー角(-)側領域
- 23 スキュー角(+)側領域
- 24 磁気ヘッド
- 25 磁気ヘッド支持部材
- 31 サーボライト装置部材
- 32、33 押しピン
- 34、35 バネ
- 40 記録ヘッド部
- 41 上部磁極
- 42 下部磁極

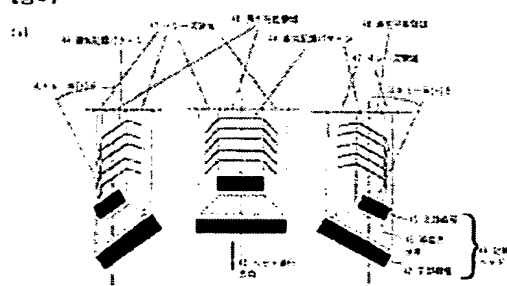
【図1】  
【21】



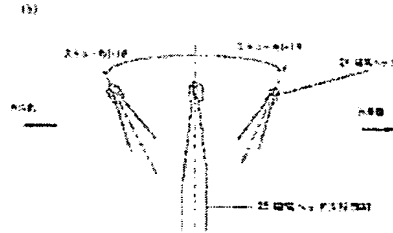
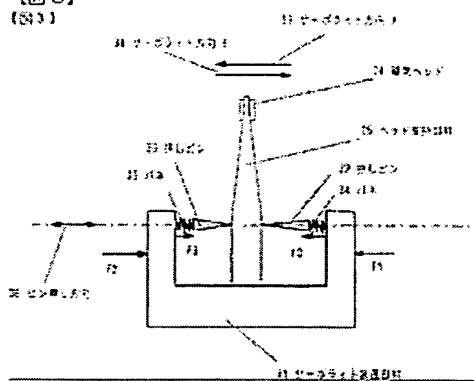
【図2】  
【22】



【図4】  
【24】



【図3】  
【23】





【 5 S 】

